Lane Medical Library

AUS DER ZAHN- UND KIEFERSTATION DER UNIVERSITÄT KIEL
(LEITER: PRIVATDOZENT DR. MED. ET MED. DENT. BICHLMAYR)

DIE CHIRURGISCHE KIEFERORTHOPÄDIE (OSTEOTOMIE) UND IHRE ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
IN DER ZAHNHEILKUNDE BEI DER HOHEN
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT
ZU KIEL

VORGELEGT VON
Walter Rahlwes
ZAHNARZT AUS OLDENBURG

*

1935

BUCHDRUCKEREI SCHMIDT & KLAUNIG, KIEL

Nr. 12.

Rektoratsjahr 1935/36.

Referent: Priv.-Doz. Dr. **Bichlmayr.**
Korreferent: Prof. Dr. **Wanke.**

Zum Druck genehmigt:
Prof. Dr. **Benninghoff,** Dekan (i. V.)

I. Einleitung

Die chirurgische Kieferorthopädie steht zwischen der Orthodontie und der rein chirurgischen Behandlung von Kieferdeformitäten, d. h. sie bedient sich beider Methoden, der orthodontischen oder besser orthopädischen Apparatur und der Chirurgie. Dieser Methode steht die chirurgische Immediatregulierung der Kiefer und der Zähne gegenüber. Was den Unterkiefer anbelangt, so erfolgt die Therapie der Progenie und der Mikrogenie ausschließlich durch Kontinuitätstrennung im Bereich des horizontalen oder aufsteigenden Astes, seltener, beim offenen Biß, durch Keilresektion am Angulus. Hier sind im Laufe der letzten Jahre so zahlreiche Methoden erdacht — ich erinnere nur an Bruhn-Lindemann, Ernst, Pichler, Kostecka, Wassmund, von Eiselsberg, Perthes-Schlößmann, Axhausen, Rosenthal, Dufourmentel — und so gute Ergebnisse erzielt worden, daß auf diesem Gebiet keine Probleme, wenigstens nicht grundsätzlicher Art, mehr zur Debatte stehen. Wie der Unterkiefer, so ist auch der Oberkiefer bis jetzt vorwiegend die Domäne rein chirurgischen (immediaten) Eingreifens gewesen. Erst Bichlmayr hat durch seine chirurgisch-orthopädische Behandlung von Prognatien und offenem Biß mit Hilfe von Keilresektionen andere, und wie wir sehen werden, nach mancher Richtung hin gefahrlosere Möglichkeiten aufgezeigt. Wenn dieser noch recht junge Zweig der Kieferorthopädie trotz vieler schöner Erfolge noch keineswegs die ihm gebührende Stellung einnimmt, so nimmt diese Tatsache insofern wunder, als die technische Ausführung einer Osteotomie im Vergleich zu einer Kontinuitätstrennung des Unterkiefers oder einer Mobilisierung des Oberkiefers (z. B. nach Spanier) ein ungleich einfacheres Verfahren ist, und von jedem Praktiker, der die Grundzüge der Mundchirurgie beherrscht, ohne sonderliche Schwierigkeiten durchgeführt werden kann. Diese Tat-

sache mag zunächst in der noch ungenügenden wissenschaftlichen Fundierung dieser Disziplin seinen Grund haben. So fehlen z. B. Untersuchungen über den Einfluß der Wurzelform auf Art und Schnelligkeit der Bewegungen, Untersuchungen über das histologische Verhalten des osteotomierten Knochens, über den Einfluß des Kallus auf das Rezidiv, genauere Studien des Verlaufs der aus der Wurzelspitze austretenden Nerven. Vor allem aber fehlt eine umfassende Darstellung der Anwendungsmöglichkeiten der chirurgischen Kieferorthopädie, deren Kenntnis den Praktiker erst in den Stand setzt, diese Methode sinnvoll und mit Erfolg anzuwenden. Wenn ich diese Möglichkeiten der Osteotomie (hierunter sei in dieser Arbeit die kleine Osteotomie, also die Alveolotomie und Septotomie verstanden) nun darzulegen versuche, so bin ich mir wohl bewußt, daß mit Konstruktionen auf dem Papier, zumal auf medizinischem Gebiete, noch nicht der Beweis der Durchführbarkeit gegeben ist, handelt es sich doch hier um biologische, d. h. um a priori bis in ihre letzten Konsequenzen nie vorauszusehende und vorauszubestimmende Vorgänge und nicht nur um rein physikalisch-mechanische. Allein, der Einfluß der Osteotomie, wenigstens der Osteotomie Bichlmayr und der Septotomie Skogsborg auf Zähne, Paradentium und Knochen ist durch röntgenologische und klinische Untersuchungen soweit erforscht, daß bei Angabe neuer Möglichkeiten und Formen keine prinzipiellen Irrtümer mehr auftreten können. Die Schnitte richten sich somit vorwiegend nach mechanischen Gesichtspunkten, berücksichtigen also die Gesetze der Physik. Habe ich auch versucht, für alle praktisch in Frage kommenden Zahnstellungs- und Kieferanomalien die erforderlichen Einschnitte anzugeben, so ist mit der Beschreibung der Fälle das Thema insofern noch nicht erschöpft, als manche Einschnitte auch in anderer Form durchgeführt werden können. Ja, es wird sich vielleicht in der Praxis herausstellen, daß diese oder jene Osteotomie irgendwie anders modifiziert werden muß, um einen vollen Erfolg zu garantieren. Jedoch berührt diese Erwägung nicht den eigentlichen Zweck dieser Arbeit. Wenn ich mich auch bemüht habe, die Schnitte so anzugeben, daß sie den jeweiligen Erfordernissen entsprechen, so bleibt doch genügend Spielraum für einen weiteren Ausbau dieser Methode, für weitere Verfeinerungen und Überlegungen offen. So soll diese Arbeit nicht so sehr etwas apodiktisch Gewisses übermitteln, als im Aufzeigen der verschiedenen Möglichkeiten Anregungen für selbständiges Vorgehen zu geben.

II. Die bekanntesten Immediatregulierungen und ihre Kritik.

Werfen wir einen Blick auf die bisher üblichen chirurgischen Regulierungen, so ist als bekannteste Methode das Redressement forcé zu nennen.

Wenn auch Herbst (nach Immenkamp) Hauptmeyer, Henzel (nach Wassmund), sowie Fritsche, Hesse, Cunningham, Stockes, Dolamore, keine oder verhältnismäßig wenig Mißerfolge aufzuweisen haben, so läßt sich doch nicht leugnen, daß angesichts der Unsicherheit des Ausganges des Redressements dieses Verfahren von der überwiegenden Mehrzahl der Autoren zumindest skeptisch betrachtet und lieber vermieden wird. Man ist deshalb zu entsprechenden Vorbereitungen des Knochens übergegangen und hat mit der dadurch zunehmenden Sicherheit des Verfahrens die Indikation für das Redressement insofern erheblich erweitert, als es auch bei Personen, deren Knochen bereits eine erhöhte Festigkeit erlangt hat, durchgeführt werden kann. Zur technischen Ausführung ist zu sagen, daß zu beiden Seiten des Zahnes nach Loslösung der Schleimhaut die interalveolären Septen aufgetrennt und der Zahn mitsamt der Alveole langsam eingerenkt wird. Luniatschek (nach Partsch) schwächt die Alveole in der Weise, daß er mit einem geraden Meißel etwas oberhalb des Zahnfleischsaumes Schleimhaut, Periost und Knochen in Richtung der Wurzel durchtrennt. Partsch spaltet bei unnachgiebigem Knochen die Alveole subgingival mit einem Meißel. Dieser ist mit einem kleinen Fortsatz versehen, der verhindern soll, daß die Meißelkante das Zahnfleisch von innen her aufschneidet, späterhin ist auch Cunningham zu dieser erweiterten Methode übergegangen, indem er interdental bis zur Höhe der Wurzelspitzen einsägt. Dieses Verfahren dürfte aber wegen der durch die große Kontinuitätstrennung bedingten Herabsetzung der Ernährungsmöglichkeit des Zahnes kaum Anhänger gefunden haben.

Mit der Beseitigung von Stellungsanomalien ganzer Zahngruppen und zwar der gesamten Front des Oberkiefers bei Protrusion wurde ein weiterer Schritt vorwärts getan. Cohn-Stock verbindet nach Extraktion bei Prämolaren und keilförmiger Resektion der Alveolen diese mit einem auf die Wurzelspitze gerichteten Graben (Abb. 1, 2, 3).

Kretz durchsägt den Interdentalraum und luxiert die Zähne mit der Zange (Abb. 4).

Axhausen legt besonderen Wert auf die Erhaltung der Weichteile, indem er die Knochenmeißelung submukös ohne jeden Schleimhautschnitt ausführt (Abb. 5).

Spanier schwächt den Alveolarfortsatz bukkal und palatinal durch eine vorgebohrte Knochenrinne (Abb. 6).

Waßmund hält grundsätzlich an der Cohn-Stock'schen Operation fest, doch hält er die keilförmige Resektion der Alveolen dann nicht für notwendig, wenn der Knochen noch weich ist (Abb. 7, 8).

Die angeführten Immedialregulierungen haben aber gewisse Nachteile. So hat Schröder auf Grund eigener Beobachtungen feststellen können, daß bei einer von anderer Seite erfolgten operativen Zurücklagerung des Oberkiefers bei Prognatie eine Totalsequestrierung des Knochens das Ergebnis war (Abb. 9, 10). Die Kretzsche Methode führte, an Hunden ausgeprobt, zu einem vollständigen Zerfall der Pulpen und des benachbarten Knochens. Weiterhin ist die Cohn-Stock'sche Methode wegen der Anfertigung eines tiefen Grabens nur schwer auszuführen. Abgesehen von der Kretz'schen Methode, die aber wegen ihrer Gefährlichkeit kaum angewendet wird, ist die individuelle Behandlung der Zähne ausgeschlossen, da immer nur fest zusammenhängende Zahngruppen bewegt werden.

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß die Durchführung dieser Methoden wegen der Unsicherheit der Ergebnisse, der technischen Schwierigkeiten und der Unmöglichkeit individueller Zahnbehandlung im allgemeinen den mit großer operativer Erfahrung und Spezialkenntnissen ausgerüsteten Autoren überlassen bleiben muß und nicht Gemeingut des praktischen Zahnarztes werden kann.

III. Die chirurgische Kieferorthopädie.

Allen den bis jetzt charakterisierten Verfahren anhaftenden Mängeln will die chirurgische Kieferorthopädie wirksam begegnen. Das Neue der Methode besteht darin, daß sie nicht durch Immediatregulierung, sondern, unterstützt durch einen oder mehrere chirurgische Eingriffe, orthopädisch vorgeht, d. h. mit Hilfe von in der Orthodontie gebräuchlichen Regulierungsapparaten die einzelnen

Zähne oder Zahngruppen in einigen Wochen oder Monaten (je nach Lage des Falles) in die gewünschte Stellung zu bringen sucht. Ganz allgemein wird die chirurgische Kieferorthopädie dadurch charakterisiert, daß überall dort im Kiefer kleine keilförmige Resektionen vorgenommen werden, wo der Knochen der beabsichtigten Zahnregulierung hinderlich im Wege steht und kann somit grundsätzlich einer Diastemaoperation gleichgesetzt werden. Ihre Möglichkeiten sind, wie wir sehen werden, außerordentlich variabel.

Entgegen der im Hinblick auf die Osteotomie Bichlmayr von verschiedenen Autoren (Schwarz u. a.) vertretenen Auffassung, die chirurgische Kieferorthopädie wolle die reine Orthodontie verdrängen, betone ich ganz besonders, daß dies keineswegs der Fall ist. Die chirurgische Kieferorthopädie erlangt ihre Bedeutung erst dann, wenn der Durchbruch der bleibenden Zähne abgeschlossen und der Kiefer in einen gewissen Ruhezustand eingetreten ist, also mit ungefähr 14 Jahren. Der Knochen hat sich nunmehr derart gefestigt, daß er rein orthodontischen Maßnahmen erhöhte, ja oft unüberwindliche Schwierigkeiten entgegensetzt. Nicht ohne Grund mögen einige zahnärztliche Institute die orthodontische Behandlung von über 12 bis 14 Jahre alten Patienten ablehnen. Hier bietet sich für die chirurgische Kieferorthopädie ein dankbares Betätigungsfeld.

Wollen sich schon 15- bis 16jährige Patienten nur ungern einer langen orthodontischen Behandlung unterziehen, um wieviel weniger erwachsene und im Beruf stehende Menschen. Oft ist es ihnen mit Rücksicht auf ihre Stellung geradezu unmöglich, ihre Zeit hierfür zu opfern, und wenn Mershon angibt, 25jährige Patienten nach seinem biologischen Prinzip (also mindestens 5 Jahre) reguliert zu haben, so dürften sich nur in äußerst seltenen Fällen Patienten dazu bewegen lassen. Hinzukommt der Umstand, daß in gar nicht seltenen Fällen die durch das lange Tragen der Apparatur herabgesetzten Heiratsaussichten bei weiblichen Patienten der Grund sind, der Behandlung sich zu entziehen.

Endlich dürfte das soziale Moment ein Faktor von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein. Verlangen schon die Kliniken verhältnismäßig hohe Beträge, so können die Kosten für privat regulierte Fälle nur in seltenen Fällen aufgebracht werden. Da eine Regulierung umso teurer ist, je länger sie dauert, bedeutet ein chirurgischer Eingriff eine bedeutende Geldersparnis.

Die chirurgische Kieferorthopädie ist — abgesehen von der Kürzung der aktiven Regulierungszeit — durch die Herabsetzung der Rezidivgefahr, also der Retentionsdauer, charakterisiert. Einen wertvollen Beweis dafür besitzen wir in der Septotomie Skogsborgs, der die nach Walkhoff vorhandenen und noch lange Zeit nach der Regulierung wirkenden Spannungsdifferenzen im Knochen durch Trennen der interdentalen Trajektorien zu beheben sucht. Seine Erfolge sind trotz der negativen Kritik Oppenheims nicht von der Hand zu weisen, eine Tatsache, die auch von Walkhoff, Bichlmayr und selbst von Schwarz bekundet wird. Besonders eingehend aber hat sich Bichlmayr mit der Herabsetzung bzw. Ausschaltung des Rezidivs befaßt. Auf Grund seiner noch später zu besprechenden Methode, die in seiner Arbeit über „Permanente Retention der regulierten Zähne durch chirurgische Orthodontie" ihren ersten Niederschlag gefunden hat, gelang es ihm, die von vielen Autoren (Oppenheim u. a.) erstrebte Möglichkeit absoluter Retention durch seine nach ihm benannte Osteotomie überzeugend darzulegen.

Die chirurgische Kieferorthopädie an sich ist nicht neu. Bekannt ist das Einschneiden des Knochens bei retinierten Zähnen.

Als Osteotomie eigener Art kann die Diastemaoperation angesehen werden.

Ganz allgemein wird soviel reseziert, als zur Beseitigung des Diastema nötig ist. Bei einer Diastemabreite von 2 mm genügt schon, mit einem kräftigen Fissurenbohrer die Mittelnaht von der Gegend der Wurzelspitze bis zum Alveolarrand auszuschneiden. Bei größeren Diastemen muß soviel Knochen entfernt werden, daß die Wurzeln beiderseits noch von einer 1—2 mm starken Knochenschicht bedeckt werden (Wassmund). Der ausgeschnittene Bezirk muß die Form eines Keils mit der Spitze nach oben haben, da der Kronenteil einen weiteren Weg als der Wurzelteil zurückzulegen hat (Abb. 11). Die orthopädische Apparatur besteht aus zwei Ringen, die eine in Häkchen auslaufende Strebe besitzen. Zwei Gummizüge bewirken eine körperliche Bewegung beider Zähne. Die Retention geschieht durch Drahtligaturen um die Häkchen.

Aus der Reihe der älteren Autoren, die sich der chirurgisch-orthopädischen Methode bedienten, ist außer Bryan, Angle (nach Bichlmayr) besonders Talbot zu nennen. Er entfernte an der

geeigneten Stelle den Alveolarkamm soweit, daß nur an der die Zahnwurzel umgebenden Stelle ein kleiner Teil verbleibt. Mit Hilfe dieser Methode bewegte er Schneide- und Eckzähne nach dorsal, auch Dehnungen nahm er vor (Abb. 12, 13, 14).

Talbot's Erfolge zeigen, daß mit Hilfe von Keilexcisionen eine verhältnismäßig leichte Bewegung der Zähne möglich ist. Damit war mit der chirurgischen Kieferorthopädie — abgesehen von der Diastemaoperation — ein bedeutender Anfang gemacht worden.

Es ist nun meine Aufgabe, zu zeigen, daß mit Hilfe der chirurgischen Kieferorthopädie sehr viele Bewegungen von Zähnen und zwar nach jeder gewünschten Richtung hin bewerkstelligt werden können. Um aber die Osteotomie sinnvoll und wirksam anzuwenden, ist eine genaue Kenntnis des Ober- und Unterkieferfortsatzes nötig.

Was den Oberkieferfortsatz anbelangt, so ist er im Gegensatz zum Unterkieferfortsatz reich an Spongiosa, so daß alle im Oberkiefer ausgeführten Osteotomien von relativ kleiner Ausdehnung zu sein brauchen. Bei der Bewegung der Frontzähne ist der durch die vestibuläre, palatinale und nasale Kompakta gebildete und im Querschnitt dreieckig aussehende Raum zu berücksichtigen, der von spongiöser Knochensubstanz erfüllt ist. Sollen also die Frontzähne retrudiert werden, so genügt die Durchtrennung der dünnen retroalveolären Kompakta. Allerdings ist eine Verstärkung dieser Kompakta bei flachem Gaumen nicht selten. Der Operateur wird dieses am Bohrwiderstand feststellen und entsprechend tief einschneiden. Die labiale Lamelle der Frontzähne ist so dünn und elastisch, daß sich hier ein Einschnitt erübrigt, ja, wegen der Nähe der Wurzel gefährlich werden kann. Nur bei stark palatinal gekippten Zähnen ist eine aber nur flache Inzision angebracht. Im Molarengebiet kann jedoch angesichts der dickeren labialen Kompakte etwas stärker eingeschnitten werden.

Vom Unterkiefer kann man ganz allgemein sagen, daß die Außen- und Innenlamellen bedeutend kräftiger als im Oberkiefer sind. Nur im Schneidezahngebiet ist die Wandstärke gering, um nach distal an Dicke zuzunehmen. Hier ist also stärker zu inzidieren. Bei einer Osteotomie zwischen zwei Zähnen ist außerdem die genaue Kenntnis der Lage des Canalis mandibularis erforderlich. Gewöhnlich nimmt die Entfernung der Wurzelspitze vom Kanal von vorn nach hinten gleichmäßig ab, so daß man, was häufig im Prämolarengebiet wünschenswert ist, tiefer als die Alveole lang ist, inzidieren könnte. Da

aber nicht selten der Kanal knapp unter den Wurzelspitzen verläuft, ist eine Vertiefung der Alveolen nicht angebracht. Fürchtet man die Unnachgiebigkeit der Kompakta, kann man sie labial und lingual resezieren, doch hat man auf Schonung des Nervus mentalis Bedacht zu nehmen.

Im folgenden soll eine systematische Darstellung der Anwendungsmöglichkeiten der Osteotomie gegeben werden.

IV. Anwendungsmöglichkeiten der Osteotomie.

A. Bewegung einzelner Zähne.

1. Drehung um die Transversalachse.

a) Labialstellung. Diese Erscheinung besteht am häufigsten im Frontzahngebiet des Oberkiefers. Da der Zahn nach palatinal bewegt werden soll, ist an dieser Seite ein Knochenkeil zu entfernen. Die Resektion muß, wenn sie wirksam sein soll, ungefähr bis zur Wurzelspitze geführt werden. Die Entfernung vom Periodontium beträgt ca. 1 mm (Abb. 15). Zur Erleichterung der Zahnbewegung, besonders bei ausgesprochen hartem Knochen, ist eine keilförmige Resektion in Höhe der Wurzel von labial aus zu empfehlen (Abb. 16). Dieselbe Resektion kann auch bei Außenstand der Eckzähne und Prämolaren durchgeführt werden (Abb. 17). Im Molarengebiet ist entsprechend der Größe des Zahns mehr Knochen fortzunehmen. Man kann entweder zwei kleine oder einen großen Keil bilden (Abb. 18).

b) Bei Lingualstellung der Schneideeckzähne und Prämolaren wird der Knochen palatinal in ungefährer Höhe der Wurzel in Richtung auf dieselbe reseziert. Die Wirkung ist umso günstiger, je dünner die restierende Knochenschicht belassen wird. Da infolge der Innenkippung die labiale Lamelle ziemlich dick ist, muß hier eine Resektion und zwar von der Wurzelmitte bis ungefähr zum Rande der Lamelle erfolgen. Die Breite des Schnittes beträgt ungefähr 2 mm (Abb. 19). Beim Molaren ist wiederum eine doppelte (labiale) Resektion angezeigt (Abb. 20 a, b). Die orthopädische Apparatur kann in allen bisher aufgezeigten Fällen je nach der Lage des Falles aus einem Außen- oder Innenbogen mit Draht- oder Gummiligaturen bestehen.

2. Drehung um die Längsachse.

Wir wissen, daß die Richtung gedrehter Zähne sehr schwierig ist; denn nicht allein ist die Bewegung an sich nicht leicht durchführbar, sondern auch die Rezidivgefahr ist außerordentlich groß. Hier können nun einige Einschnitte beide Schwierigkeiten meistern. Bichlmayr berichtet von der Richtung eines um 90° gedrehten Schneidezahnes, der, nachdem nach langsamster und schonendster Regulierung und jahrelanger Retention Rezidive auftraten, mit Hilfe einer Osteotomie leicht in die gewünschte Stellung glitt und nach halbjähriger Retention keine weitere Neigung zum Rezidiv zeigte. Ein evidentes Beispiel für den Wert der chirurgischen Orthopädie.

Ist der Zahn mit seiner distalen Kante nach labial gedreht, werden die Knochenschnitte medial-labial und distal-palatinal liegen müssen (Abb. 21). Ein die prominente Kante berührender Bogen und eine von der medialen Kante angreifende Seidenligatur bewirken die Drehung (Abb. 22). Nicht selten haben wir es mit einer symmetrischen Drehung der mittleren Schneidezähne zu tun. Stehen ihre medialen Kanten nach labial, ist distal-labial und medial-palatinal (hier etwas stärker) einzuschneiden (Abb. 23). Als Regulierungsapparat kann eine Doppelschleifenschloßfeder nach Simon (Abb. 24 u. 25) verwendet werden. Bei den Eckzähnen und Prämolaren sind die Einschnitte dieselben. Im Molarengebiet wird man wiederum stärker einschneiden müssen. Die Drehung läßt sich bei Prämolaren mit einem Hakenband, bei Molaren mit einem in einen Haken greifenden federnden Bogen ausführen.

3. Mediane Stellung.

Sie hat hauptsächlich im Prämolarengebiet Bedeutung. So ist die Distalbewegung eines oder beider Prämolaren bei Vorliegen einer Protrusion oder Progenie indiziert. Dadurch, daß eine Lücke aufgeteilt wird, ist eine Besserung des kosmetischen Effektes möglich. Zur Mobilisierung des Zahnes wird der Knochen auf dem Alveolarkamm in ungefähr 2—3 mm Breite bis zur Wurzelspitzentiefe fortgenommen, und zwar entweder saggital, transversal oder bei besonders hartem Knochen kreuzförmig (Abb. 26, 27, 28). Soll nach Extraktion eines Prämolaren die Lücke geschlossen werden, sind dieselben Schnitte zu empfehlen (Abb. 29).

4. Distale Stellung.

Hierunter gehört natürlich in erster Linie das Diastema der mittleren Schneidezähne. Da dieses aber schon im Zusammenhang mit der Darstellung der bekannten Methoden abgehandelt wurde, sei hier von einer Wiederholung abgesehen.

Diese Anomalie kann jedoch noch in einer charakteristischen Form vorkommen. Ich meine die distale Stellung nur der Kronen. Hier ist außer der Resektion eines medianen Knochenkeils eine Entlastung des oberen distalen Drittels der Wurzel angebracht (Abb. 30). Eine Schleifenschloßfeder bewirkt in beiden Fällen die Regulierung (Abb. 31).

Im Prämolarengebiet spielt die Distalstellung des öfteren eine Rolle, da nach Extraktion der ersten Prämolaren aus kosmetischen Gründen eine Medianverschiebung des zweiten Molaren geboten ist. Die Einschnitte sind den bei der Medianstellung geübten analog.

B. Bewegung von Zahngruppen.

5. Die Kompression.

Diese Anomalie wurde bis jetzt im vorgeschrittenen Alter zum großen Teil mit der Heidenhausschiene und ähnlichen transversalen Schrauben, seltener durch Außenbögen behandelt. Abgesehen von ihrem ungünstigen Einfluß auf die Aussprache und Artikulation gestattet die Dehnungsschraube keine individuelle Bewegung der Zähne. Die komprimierten Zahnbogensegmente werden in der vorgefundenen Form lediglich nach außen gedrückt, ohne auf die Harmonie des gesamten Zahnbogens Rücksicht zu nehmen. Die chirurgische Orthopädie jedoch kann die Bewegung eines jeden Zahnes genau kontrollieren.

Der operative Eingriff besteht in senkrechten Einschnitten auf den Prämolaren, gegebenenfalls auf den ersten Molaren oder deren Zwischenraum. Die Tiefe der Einschnitte beträgt ungefähr 2 mm (Abb. 32). Mit Hilfe von Drahtligaturen werden die Zähne bewegt (Abb. 33).

6. Protrusion und offener Biß.

Diese beiden Anomalien haben wegen der Häufigkeit des Vorkommens seit jeher die stärkste Beachtung gefunden, sind doch die bereits charakterisierten Immediatregulierungen im Oberkiefer ledig-

lich Prognathieoperationen. Es sei deshalb eine breitere Darstellung der Therapie erlaubt.

Die chirurgisch-orthopädische Behandlung der Protrusion und des offenen Bisses mit Hilfe von Keilresektionen ist, wie ich schon habe einfließen lassen, durch Bichlmayr bekannt geworden. Es ist sein Verdienst, dieses Verfahren ausgearbeitet und erweitert, sowie die Sicherheit der Durchführung an zahlreichen Fällen dargelegt zu haben.

Die Methode richtet sich nach der Art des Falles. Handelt es sich um eine lückige Protrusion, klappt Bichlmayr die palatinale Schleimhaut bis zum ersten Prämolaren auf und reseziert den palatinalen Knochen der vier Frontzähne in Richtung der Bewegung (Abb. 34). Die orthopädische Apparatur besteht aus einem Palatinalbügel, der aus zwei bukkal Röhrchen und palatinal Häkchen tragenden Molarenbändern, die durch zwei Querbügel miteinander verbunden sind, zusammengesetzt ist. Die Bügel sind zur Vermeidung eines Dekubitus ungefähr 2 mm von der Schleimhaut entfernt. Zur Retrusion der Frontzähne genügt meist ein einfaches von Molar zu Molar gelegtes Gummiband. Eckzahnbänder mit Häkchen halten das Band in der Lage. Um den Prozeß der Retrusion zu beschleunigen, ist es angebracht, schon mehrere Wochen vor der Operation die Apparatur wirken zu lassen. Es zeigt sich, daß besonders bei weiblichen Patienten mit zartem Knochenbau die Lücken sich schließen und die Zähne zurückgehen.

Ist die protrudierte Zahnreihe geschlossen, modifiziert Bichlmayr die Methode des öfteren wie folgt: Nach Extraktion der ersten Prämolaren wird die palatinale Schleimhaut bis zur mesialen Kante der zweiten Prämolaren aufgeklappt und der palatinale Knochen wie oben reseziert. Darauf werden die Alveolen palatinal sowie bukkal bis zum Jochbogen mit einem langen Fissurenbohrer quer durchtrennt (Abb. 35). Die Apparatur ist die gleiche; nur tragen die Eckzahnbänder zwecks Distalbewegung an beiden Seiten nach medial offene Häkchen zur Aufnahme eines besonderen Gummizuges.

Liegt endlich ein offener Biß vor, schwächt Bichlmayr das Gaumendach durch eine beide Alveolen verbindende Rinne (Abb. 36). Der Unterkiefer trägt Molarenbänder und einen Außenbogen zur Aufnahme intermaxillärer Gummizüge. Im Oberkiefer muß das Gummiband durch einen häkchentragenden Bogen ersetzt werden.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß die Zähne nach einigen Wochen bis Monaten in die Lücken hineingleiten. Die Bewegung erfolgt dann langsamer, doch so, daß die aktive Regulierung nach durchschnittlich 6 Monaten beendet ist. Die Zähne werden dann an den vorderen Palatinalbogen festgebunden oder es wird ein Retentionsapparat eingesetzt, der aus einem der Palatinalfläche anliegenden und an Molarenbändern angelöteten Bogen besteht. Im allgemeinen dürfte die Retention nach 3—4 Monaten beendigt sein. Die palatinalen Einschnitte können durch Trennen der Alveolen mit einem feinen Meißel ersetzt oder ergänzt werden (Abb. 37, 38). Ich möchte hier noch einmal betonen, daß diese Septotomie bei richtiger Ausführung einen durchaus ungefährlichen Charakter trägt. Zumeist geben die Röntgenbilder einen genügend genauen Aufschluß über den Verlauf der Wurzeln, dann lassen die stark ausgeprägten Juga alveolaria keinen Zweifel über die Lage der Wurzeln aufkommen. Je weiter wurzelwärts man septotomiert, desto geringer die Gefahr einer Verletzung der Wurzeln, da der Zwischenraum ständig größer wird. Nerven können nicht verletzt werden, da sie außerhalb der Septen verlaufen (Abb. 39).

Angesichts dessen, daß mit der Frage der Resorptionen und Devitalisation die gesamte von mir dargestellte Osteotomie steht und fällt, sei die Osteotomie Bichlmayrs einer kurzen Kritik unterworfen.

Sowohl Bichlmayr wie Fantini konnten an einem umfangreichen Material die Erhaltung der Vitalität der Zähne und das Ausbleiben von Resorptionen feststellen. Wenn auch Franzmeyer und Schwarz die Methode wegen der angeblich großen Gefahrenmomente beim Osteotomieren in bezug auf die Schonung der Wurzeln bzw. wegen des Umstandes, daß das Behandlungsresultat nicht den orthodontischen Anforderungen entspricht, ablehnen bzw. bemängeln, so sind die tatsächlichen Erfolge des Autors der beste Beweis für die Wirksamkeit dieser Methode. Auch Schönwold, Salomon und Waßmund befürworten dieses Verfahren.

V. Selbstbeobachtete Fälle.

Fall 1. Frl. B., 20 Jahre.

Zahnschema: $\frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1\ |\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1\ |\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$

Diagnose: Engstand der Prämolaren im rechten Oberkiefer. Palatinalstand des zweiten Prämolaren.

Plan: Extraktion des zweiten Prämolaren. Alveolotomie. Distalbewegung des ersten Prämolaren.

Behandlung: Nach Extraktion des zweiten Prämolaren senkrechter Schnitt über den Eckzahn und ersten Molaren bis zur Umschlagfalte. Abhebelung des Schleimhautperiostlappens. Durchtrennung der bukkalen Alveole mit langem Spezialfissurenbohrer bis zum Grunde der Alveole.

Wundverlauf: Während der folgenden 3 Tage leichte Nachschmerzen, am 4. Tage p. op. Entfernung der Naht. Nach weiteren 3 Tagen Aufsetzen eines Ringes mit bukkalen und palatinalen Häkchen auf den ersten Molaren und ersten Prämolaren (Abb. 40, 41, 42).

Fall 2. Heizer W. G., 21 Jahre.

Zahnschema: $\frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1\ |\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1\ |\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$

Diagnose: Engstand der Frontzähne im Unterkiefer. Lingualstand des $\underline{2}$.

Plan: Extraktion des $\underline{2}$ und $\overline{4}$, Alveolotomie, Distalbewegung des Eckzahnes, Protrusion der Front.

Behandlung: 1. Technische Vorbereitungen. Aufsetzen von Molarenbändern mit Röhrchen und Häkchen und eines mit Häkchen versehenen Eckzahnbandes auf $\overline{3}$.

2. Operation. Extraktion des $\underline{2}$. Nach 3 Tagen Extraktion des $\overline{4}$. Abhebelung der bukkalen Schleimhaut wie in Fall 1. Kreuzförmige Alveolotomie bis zur Wurzelspitze.

Heilungsverlauf: 2 Tage p. op. leichte Nachschmerzen. Nach 4 Tagen Entfernung der Nähte. Heilung per primam. Einsetzen der Gummizüge und eines Außenbogens mit Häkchen und Gummizügen.

Fall 3. A. Sch., 14 Jahre.

Zahnschema: $\frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1 \mid 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1 \mid 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ /\ 7}$

Diagnose: Progenie (Angle, Klasse III).

Plan: Extraktion des $\overline{4}/$. Beiderseitige Osteotomie. Distalbewegung der $/\overline{4,5}$, des $\overline{3}/$ und der Frontzähne.

Um sich ein genaues Bild von dem Endergebnis machen zu können, ist es nötig, die Therapie noch einmal am Modell selbst durchzuführen. Zu diesem Zweck wurde das Modell in der Weise umgestaltet, daß der rechte erste Prämolar fortgenommen, d. h. eine prämolarenbreite Scheibe aus dem Gipsmodell herausgeschnitten, die links auf Lücke stehenden Prämolaren (der $/\overline{6}$ fehlt) nach distal versetzt und der neuentstandene breite Zwischenraum zwischen $/\overline{3}$ und $/\overline{4}$ gleichfalls herausgesägt wurde. Es ergibt sich, daß diese beabsichtigte Therapie möglich ist. Jedoch ist zu bedenken, daß eine Modellverschiebung den physiologischen Verhältnissen nicht gerecht wird, sondern daß sich die Zähne, wie jeder Orthodont weiß, ohne besonderes Zutun zu einem funktionellen Gleichgewicht und somit zu einer guten Okklusion zusammenfügen.

1. Technische Vorbereitungen:

Bänder mit bukkalen Röhrchen und lingualen Häkchen um $\overline{3}/$ und $/\overline{4,5}$.

Die notwendige Bißsperre wird durch Aufsetzen zweier die Kaufläche überragender und mit Zement ausgefüllter, über die ersten Molaren geschobener Ringe erreicht.

2. Operation.

Die Operation wurde in zwei Etappen vorgenommen. Nach Extraktion des $\overline{4}/$ Abklappen der Schleimhaut über das Foramen hinaus. Das Freilegen des Foramen mentale hat den Zweck, eine bessere Übersicht zu gewährleisten und eine Verletzung des wichtigen Nervengefäßbündels auszuschließen. Diese prophylaktische Methode ist, wie auch Waßmund betont, bei allen in dieser Gegend ausgeführten Operationen zu empfehlen. Keilförmige Resektion der Kompakta und Spongiosa im Bereich der Extraktionslücke über das Foramen mentale hinaus. Da die Erhaltung des Can. mand. geboten ist, wird der Schnitt von der Höhe des Foramens ab im Bereich der Kom-

pakta lingual und hauptsächlich bukkal weitergeführt. Die Resektion erfolgt mit Fissurenbohrer ohne Querhieb und langen Bohrern.

Heilungsverlauf: Einige Tage p. op. leichte Schmerzen. Bildung von Ödem in der Lippe, Wange und im Bereich des rechten Auges, nach 3—4 Tagen Abklingen, am 4. Tag Entfernung der Nähte.

In ganz analoger Weise wurde die Operation in der darauf folgenden Woche auf der linken Seite zwischen $\overline{|3}$ und $\overline{|4}$ durchgeführt (Abb. 43, 44).

Fall 4. Frl. L. E. H., 21 Jahre.

Zahnschema:

$$\frac{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ /\ 1\ |\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1\ |\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$$

Diagnose: Diastemen zwischen $\underline{1|}\,3|$ und $3|\,\underline{4|}$.

Plan: Medianbewegung des $\underline{3|}$ bis zum vollständigen Lückenschluß.

Behandlung: Osteotomie zwischen $\underline{1|}\,\underline{3|}$ in der in den vorigen Fällen angegebenen Weise. An Häkchenbändern angreifende Gummizüge bewirken den Zug. Nach 6 Wochen war die Lücke geschlossen. Das kosmetische Ergebnis ist nach der Behandlung wesentlich besser. Eine Brücke würde den kosmetischen Effekt erhöhen (Abb. 45, 46, 47).

Fall 5. Frl. H. M., Studentin, 21 Jahre.

Zahnschema:

$$\frac{8\ 7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1\ |\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8}{7\ 6\ 5\ 4\ 3\ 2\ 1\ |\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$$

Diagnose: Oberkiefer: Offener Biß. Protrusion. Unterkiefer: Engstand.

Plan: Retrusion und Verlängerung der oberen Front. Beseitigung des Engstandes im Unterkiefer.

Behandlung: Oberkiefer: Osteotomie nach Bichlmayr, Septotomie nach Skogsborg.

Unterkiefer: Extraktion des $\overline{4|}$, Resektion der Alveole. Gummizüge.

Behandlung: 1. Technische Vorbereitung. Anfertigung eines Palatinalbügels, Aufsetzen von Eckzahnbändern mit Häkchen. U.-K.: 2 Molarenbänder mit Häkchen. Ein Schneidezahnband mit Führungsrinne für das Gummiband. 2. Operation (September 1931). U.-K.: Nach Extraktion des $\overline{4|}$ Abhebelung der Schleimhaut bis zum Foramen mentale. Keilförmige Resektion bis zur Wurzelspitze. O.-K.: Keilförmige Resektion beider Alveolen bukkal bis zum Jochbogen. Ab-

hebelung der palatinalen Schleimhaut und Osteotomie des palatinalen Knochens.

Heilungsverlauf: 2—3 Tage p. op. leichte Schmerzen. Beiderseitige Ödeme bis zu den Augen. Nach 5 Tagen Entfernung der Nähte. Heilung per primam.

Am Tage der Operation Einsetzen des Palatinalbügels, Gummizüge von 3 bis 6 und 6 bis 6.

Mitte Dezember waren sämtliche Lücken geschlossen und Protrusion und Engstand beseitigt (Abb. 48, 49, 50, 51).

Die Gummizüge blieben bis Februar liegen, dann wurden die oberen Eck- und Schneidezähne an den Palatinalbügel angebunden. Entfernung der Apparatur des Unterkiefers. Nach 4 Wochen Septotomie nach Skogsborg im Oberkiefer zwischen 4—3, 3—2, 2—1, 1—1, 1—2, 2—3, 3—4. Ein halbes Jahr Retention. Ende der Regulierung September 1932. Nach 3 Jahren kein Rezidiv.

Fall 6. Frl. A. D. B., Sängerin, 21 Jahre.

Zahnschema:

8	7	6	5	4	3	2	1	|	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	|	1	2	3	4	5	6	7	8

Diagnose: Offener Biß, Kompression im Oberkiefer.

Plan: Verlängerung und Retrusion der oberen Front.

Behandlung: Osteotomie nach Bichlmayr, Septotomie nach Skogsborg.

1. Technische Vorbereitungen. Oberkiefer: Anfertigung eines Palatinalbügels, Aufsetzen zweier mit Häkchen versehener Eckzahnbänder. Unterkiefer: Molarenbänder mit Außenbogen.

2. Operation. August 1934. Ausführung wie in Fall 5. Es gelang, den Nervus inc. zu erhalten.

Heilungsverlauf: Keine Nachschmerzen. Heilung in einer Woche per primam.

Einzementieren des Bügelapparates und der Eckzahnbänder, Einsetzen eines oberen Außenbogens mit Häkchen. Drahtligaturen um 2 1 | 1 2. Palatinale und bukkale Gummizüge von den Eckzähnen zu den ersten Molaren. Gummizüge von den Bogenhäkchen zu den ersten Molaren, intermaxilläre Gummizüge.

Nach 6 Monaten (im Januar 1935), befanden sich die Zähne in der gewünschten Lage. Die Lücken sind geschlossen. Anfang Februar Septotomie wie in Fall 5. Keine Nachschmerzen, Heilung per primam.

Als Retention dient ein einfacher und an den Molarenbändern angelöteter Drahtbogen, an den sämtliche Zähne festgebunden werden. Aus kosmetischen Rücksichten befindet sich die Wickelung der Drähte palatinal (Abb. 52, 53, 54).

Die Zeichnungen und Photographien dieser Arbeit befinden sich in der Zahn- und Kieferstation der Universität Kiel und können jederzeit gerne eingesehen werden.

VI. Zusammenfassung.

1. Die Osteotomie ist indiziert bei Patienten über 12 Jahren. Sie kommt vorwiegend bei berufstätigen Menschen in Frage, die sich keiner jahrelangen ambulanten Behandlung unterziehen können und bei wirtschaftlich schwach Gestellten jeden Alters.
2. Die Anwendungsmöglichkeiten der Osteotomie sind, wie die Fälle zeigen, außerordentlich vielseitig.
3. Bei der Ausführung der Osteotomie ist der besondere Bau des Ober- bzw. Unterkieferfortsatzes zu berücksichtigen.
4. Bei Bewegung von Zahngruppen können gleichzeitig vorhandene Stellungsanomalien einzelner Zähne ausgeglichen werden, während bei Immediatregulierung nur die Zahngruppe, nicht die einzelnen Zähne bewegt werden können.
5. Die Zeit der aktiven Regulierung und der Retentionszeit ist wesentlich abgekürzt.
6. Die Osteotomie ist bei genügenden chirurgischen Kenntnissen verhältnismäßig leicht durchführbar.
7. Bei bereits durchgeführten Regulierungen sind weder Knochen und Pulpennekrose noch Granulome oder Sensibilitätsstörungen der Zähne beobachtet worden.
8. Das kosmetische und funktionelle Ergebnis ist nach den Erfahrungen durchaus zufriedenstellend.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich Herrn Privatdozent Dr. Dr. Bichlmayr für die Überlassung des Themas, des Materials, sowie für die Übernahme des Referats meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Literaturverzeichnis

1. *Bichlmayr:* Z. f. zahnärztliche Orthopädie 1930.
2. Ders.: D. Z. W. 1931, Nr. 15.
3. Ders.: Permanente Retention der regulierten Zähne durch chirurgische Orthodontie.
4. Ders.: Chirurgische Kieferorthopädie. Z. f. zahnärztliche Orthopädie 1930, 5.
5. *Bryan*: Chirurgische Regulierung. 1890.
6. *Cohn-Stock*: Die chirurgische Immediatregulierung der Kiefer. Z. f. Z. O. 1932, 3.
7. *Cunningham*: C. f. Z. 1893, S. 354.
8. *Ernst:* Über die chirurgische Beseitigung der Prognathie des Unterkiefers (Progenie.) D. Z. W. 1934.
9. *Fantini*: Über Wurzelresorption. Diss. 1931.
10. Ders.: Bemerkungen zur chirurgischen Kieferorthopädie Bichlmayr.
11. *Franzmeyer*: Chirurgische Kieferorthopädie. 1931, 1932.
12. *Fritsche*: Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde.
13. *Herbst*: Fortschritte der Zahnheilkunde 1928.
14. Ders.: Fehlgriffe der Orthodontie. Misch. F. D. Z. 1932.
15. *Hesse*: Redressement forcé. Zahnärztliche Orthopädie und Prothetik 1913.
16. *Immenkamp*: Orthodontischer Brief der deutschen u. österreichischen Gesellschaft für Kieferorthopädie.
17. *Kostecka*: Die chirurgische Behandlung des offenen Bisses. Ref. Misch. F. d. Z. VII.
18. *Kretz:* Deutsche Zahnheilkunde in Vortr. Herausgegeben von Walkoff 1931.
19. *Oppenheim*: Die Krise in der Orthodontie. Z. f. St. 1933.
20. *Pichler*: Über Progenieoperation. Wien. klin. Wch. 1928.
21. *Salomon*: Zahnstellungs- u. Kieferanomalien. Z. f. Z. O. 1932.
22. Ders.: Orthodontisch-therapeutische Naturgesetze.
23. *Sicher und Tandler*: Anatomie für Zahnärzte.

24. *Simon*: Moderne orthodontische Therapie.

25. Ders.: Gebißanomalien.

26. *Schönwald*: Die chirurgische Kieferorthopädie Bichlmayr (Osteotomie). D. Z. W. 1934.

27. *Schröder*: Die Möglichkeiten orthodontischer Osteotomie und ihr Einfluß auf das Leben der Pulpa. D. Z. W. 1934.

28. *Spanier*: Prognathieoperation. Z. f. Z. O. 1932, 3.

29. *Schwarz, A. M.*: Ein Beitrag zur Frage des Rezidivs bei orthodontischen Maßnahmen. Z. f. Z. O. 1931, 1.

30. Ders.: Z. f. Stomatologie. 1933.

31. *Skogsborg*: Die Septotomie. F. d. O. 1931, 1932.

32. Ders.: Die permanente Fixierung der Zähne nach orthodontischer Behandlung. Vj. f. Z. 1926.

33. *Stokes*: C. f. Z. Redressement forcé 1895.

34. *Talbot*: Regulierung von Unregelmäßigkeiten durch chirurgische Behandlung. C. f. Z. 1897.

35. *Waßmund*: Chirurgie des Mundes und der Kiefer. 1935.

36. *Walkhoff*: Theorie und Praxis der orthodontischen Maßnahmen. D. Z. W. Nr. 69.

Lebenslauf

Ich, Walter Rahlwes, Sohn des Kaufmanns Rahlwes, wurde am 23. November 1904 zu Oldenburg in Oldenburg geboren. 1924 legte ich die Reifeprüfung am staatlichen Reformrealgymnasium in Oldenburg ab und trat in das Geschäft meines Vaters ein, in dem ich bis zum Herbst 1931 tätig war. Ich wandte mich dann dem zahnmedizinischen Studium zu und approbierte 1934 in Kiel. Seitdem bin ich an der hiesigen Zahn- und Kieferstation als Assistent tätig.